



11 Numéro de publication: **0 283 391 B1**

12 **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

- 45 Date de publication de fascicule du brevet: **02.09.92** 51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **E04G 11/48, E04G 25/00, E04G 9/02**
- 21 Numéro de dépôt: **88400579.4**
- 22 Date de dépôt: **11.03.88**

54 **Procédé pour confectionner une structure en béton, telle qu'un tablier de pont, et appareillage pour sa mise en oeuvre.**

- 30 Priorité: **17.03.87 FR 8703633**
- 43 Date de publication de la demande: **21.09.88 Bulletin 88/38**
- 45 Mention de la délivrance du brevet: **02.09.92 Bulletin 92/36**
- 64 Etats contractants désignés: **AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE**
- 56 Documents cités:
- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| <b>DE-A- 2 253 588</b> | <b>DE-B- 1 234 759</b> |
| <b>DE-B- 2 916 452</b> | <b>FR-A- 1 387 353</b> |
| <b>FR-A- 2 254 701</b> | <b>GB-A- 1 102 423</b> |
| <b>GB-A- 2 107 776</b> | <b>US-A- 3 381 929</b> |

- 73 Titulaire: **CAMPENON BERNARD BTP**  
**92-98, Boulevard Victor-Hugo**  
**F-92115 Clichy(FR)**
- 72 Inventeur: **Le Mao, Jean-Louis**  
**91 rue Condorcet**  
**F-94700 Maisons-Alfort(FR)**
- 74 Mandataire: **Colas, Jean-Pierre**  
**Cabinet de Boisse 37, avenue Franklin D.**  
**Roosevelt**  
**F-75008 Paris(FR)**

**EP 0 283 391 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

La présente invention est relative à un procédé pour confectionner une structure en béton présentant une surface inférieure à peu près horizontale et au moins en partie écartée du sol, telle qu'un tablier de pont.

La technique traditionnelle, pour la confection de ponts de relativement faible importance, par exemple pour des passages routiers, comporte les étapes suivantes:

- on édifie d'abord une structure d'étalement, constituée de "tours" en charpente métallique ou non, reposant sur le sol et s'élevant jusqu'à une hauteur faiblement inférieure au niveau du tablier qu'on veut établir. Sur cette charpente, on prévoit des systèmes à vis, à déplacement vertical, pour le nivellement et le décoffrage. On pose sur ces systèmes à vis une série de poutrelles horizontales, et on pose des bastinges horizontales transversalement à ces poutrelles. Sur les bastinges, on pose des plaques de coffrage, généralement en contreplaqué;
- on coule ensuite le béton sur le coffrage, on le laisse faire prise, puis on procède au démontage.

Pour procéder au démontage, on commence par faire le décoffrage à l'aide des systèmes à vis, par l'intermédiaire des bastinges et poutrelles. On extrait, ensuite, les éléments de coffrage, qui ne sont plus bloqués, ainsi que les bastinges et les poutrelles. Dans une dernière phase, on démonte la charpente d'étalement.

On conçoit que toutes les opérations de montage et démontage de cet ensemble sont longues, et demandent un travail important.

On a déjà proposé, pour réduire ces inconvénients, d'utiliser des panneaux de coffrage qui sont solidaires des bastinges, ce qui diminue d'autant le nombre d'opérations. Selon un autre procédé, on a proposé de placer des roulettes sous les tours, et de déplacer celles-ci, après avoir abaissé le coffrage, de façon à procéder au démontage sans être au-dessous de la structure en béton. Cela permet d'utiliser une grue, et permet d'accélérer considérablement le processus du démontage. Cependant, ce procédé exige une préparation complémentaire du sol, puisqu'on doit déplacer l'ensemble de la charpente, sur une distance à peu près égale à la largeur du pont.

Un autre procédé connu, pour réduire la durée des opérations, consiste à constituer les tours avec des éléments en forme d'échelle, qui sont amenés horizontalement, redressés sur le site et solidarisés entre eux au moyen d'un certain nombre de traverses horizontales. Le démontage de cette charpente se fait assez rapidement: on enlève les traverses

horizontales et on fait pivoter les éléments en forme d'échelle autour d'un axe horizontal pour les ramener au sol. Cette solution ne supprime pas les opérations consistant à enlever l'un après l'autre les éléments de coffrage, les bastinges s'ils ne sont pas solidaires des éléments de coffrage, et les poutrelles.

Dans une autre voie, pour réduire la durée des opérations, on connaît, depuis FR-A-1.387.353 d'utiliser des panneaux de coffrage formés d'une plaque plane, en acier, bordée, sur sa face qui ne doit pas venir en contact avec le béton, par un cadre rigide. Pour des montages et démontages rapides, des bras de serrage en U sont montés pour pivoter sur une tige de liaison perpendiculaire au bord de façon à venir enserrer les cadres des deux panneaux adjacents. Les tiges de liaison sont portées par les bords et par des nervures intercalaires fixées sur la plaque, et qui ont manifestement un effet de raidissement de celle-ci. Les opérations sont abrégées, mais il subsiste, dans le cas d'un tablier de pont, la nécessité de travailler, de façon peu pratique, sous le tablier qu'on vient de couler.

On a aussi proposé dans FR-A-2.254.701 d'accélérer le décoffrage à l'aide de supports comportant un levier verrouillable et portant une surface d'appui destinée à coopérer avec une poutrelle ou analogue faisant partie du coffrage. Cette surface d'appui est de préférence constituée par un rouleau pour réduire l'effort de déplacement initial du levier lors du décoffrage. On peut alors déplacer le coffrage latéralement en utilisant le rouleau comme un galet-support.

Ce type de support permet effectivement de faire le démontage du coffrage à l'extérieur du tablier de pont, mais il oblige à pourvoir le coffrage, au préalable, de poutres ou éléments analogues, capables de coopérer à la façon de rails avec le rouleau.

La présente invention a pour but de fournir un appareillage et un procédé qui permettent un montage et surtout un démontage du coffrage considérablement simplifiés et accélérés, pour un coût peu élevé.

L'invention fournit en premier un panneau de coffrage pour la confection d'une structure en béton présentant une surface inférieure à peu près horizontale, ce panneau comportant :

- une plaque plane, ayant une face extérieure, destinée à venir en contact avec ledit béton, et une face intérieure,
- un cadre rigide sur les bords de la face intérieure de la plaque,
- des moyens de liaison dudit cadre avec les cadres de panneaux adjacents,
- des nervures sur la face intérieure de ladite plaque plane, parallèles et s'étendant entre deux côtés opposés du cadre,

caractérisé en ce que les nervures sont de hauteur supérieure à celle du cadre et peuvent constituer, avec les nervures d'un panneau adjacent, une surface de roulement ou de glissement lorsque le coffrage est assemblé.

L'invention fournit aussi un dispositif de décoffrage et roulement, spécialement adapté à la mise en oeuvre d'un procédé utilisant des panneaux tels qu'on vient de les décrire, et caractérisé en ce qu'il comprend:

- une chape formée d'une base et de deux flancs,
- un plateau-support mobile dans la chape perpendiculairement à la base,
- un moyen capable à volonté de maintenir le plateau-support dans une première position écartée de la base et de le laisser se déplacer jusqu'à une deuxième position plus rapprochée de la base,
- au moins un rouleau monté dans la chape, à axe parallèle à la base, et dont le sommet est plus écarté de celle-ci que la face extérieure du plateau-support dans sa seconde position,

et des moyens de liaison de la base de la chape avec une structure support, ces moyens de liaison comportant des moyens pour déplacer la base à peu près perpendiculairement à son plan et une rotule permettant de faire varier dans certaines limites l'orientation de la base par rapport à la structure support.

Enfin l'invention fournit un procédé dans lequel on utilise les panneaux de coffrage et dispositifs de décoffrage et de roulement qu'on vient de citer, le procédé comportant les étapes suivantes :

- on met en place, sur une structure d'étalement, des panneaux de coffrage dont la surface supérieure est à peu près horizontale,
- on coule du béton sur ces éléments de coffrage,
- après la prise du béton, on procède au décoffrage par abaissement du coffrage,
- on déplace le coffrage latéralement sur une distance limitée en s'aidant des galets ou des surfaces de glissement, sur lesquels repose le coffrage afin de dégager ledit coffrage de la structure,

caractérisé en ce que :

- a) on utilise des panneaux de coffrage tels que décrits ci-dessus,
- b) pour déplacer latéralement le coffrage, les nervures desdits panneaux de coffrage avec les rouleaux de dispositifs de décoffrage et de roulement montés à la partie supérieure de la structure d'étalement tels que décrits ci-dessus, ou avec des surfaces de glissement,
- c) on déplace latéralement le coffrage jusqu'à ce qu'au moins un panneau de coffrage soit au-

delà de la structure en béton qui a été coulée et a fait prise, au moins un autre panneau de coffrage restant au-dessous de ladite structure,

d) on désolidarise ce ou ces panneaux de coffrage des autres éléments de coffrage restés sous la structure et on les enlève,

e) on recommence les opérations c) et d) jusqu'à ce qu'un déplacement analogue à celui de l'opération c) puisse amener tous les panneaux de coffrage restants au-delà de la structure en béton,

f) on déplace les panneaux de coffrage restants jusqu'au-delà de la structure et on les enlève,

g) on démonte ensuite la charpente d'étalement.

L'invention va maintenant être exposée de façon plus détaillée à l'aide d'un exemple pratique illustré à l'aide des figures, parmi lesquelles:

Figure 1 est une vue de dessous, en perspective, d'un panneau de décoffrage pour la mise en oeuvre du procédé selon l'invention.

Figure 2 est une vue en perspective schématisée d'un tablier de pont construit selon le procédé de l'invention, au moment de l'enlèvement des panneaux de décoffrage.

Figure 3 est une coupe du dispositif à rouleaux pour supporter les panneaux de coffrage.

Figure 4 est une vue moitié en coupe et moitié en élévation d'une variante du dispositif de la figure 3.

Le panneau de décoffrage représenté à la figure 1 comprend une plaque plane 1, à structure du type "nid d'abeilles", à cellules orientées perpendiculairement à son plan, avec une couche de revêtement extérieure étanche et une couche de revêtement intérieure étanche, la matière de la couche de revêtement extérieure étant en outre choisie pour avoir des propriétés de surface telles qu'il n'est pas nécessaire d'utiliser de l'huile de coffrage entre le panneau et le béton.

Le panneau 1 est raidi, sur ses quatre côtés, par un cadre rigide 2, en métal, qui porte sur chacun de ses côtés des renforts 3, comportant des trous filetés 4, dans lesquels il est prévu d'insérer des vis pour solidariser deux éléments adjacents entre eux.

Suivant une variante, les trous 4 sont supprimés et l'assemblage de deux éléments entre eux est réalisé à l'aide de pinces qui prennent appui sur les cadres des deux éléments.

Le panneau 1 porte encore, sur sa face inférieure, deux robustes nervures 5, parallèles, et de hauteur supérieure à celle du cadre 2.

Pour les nervures, comme pour la plaque 1, on a choisi un matériau à structure de type "nid-d'abeilles", les cellules étant orientées perpendiculairement au plan du panneau 1, c'est-à-dire parallèles aux cellules de la plaque 1.

Dans une variante avantageuse on a choisi,

pour la plaque 1 comme pour les nervures 5, une mousse de polyuréthane rigide, à pores fermés, stabilisée, de masse volumique environ 90 kg/m<sup>3</sup>.

La fabrication des panneaux, dans ce cas est la suivante:

On pose dans un moule des panneaux d'une résine de très faible adhérence sur le béton, ici une résine du type "GELCOAT"<sup>(R)</sup>, on dépose sur ces panneaux du tissu de verre imprégné de résine polyester non polymérisée, et sur ces panneaux, la plaque de mousse de polyuréthane, avec ses nervures, on la recouvre de tissu de verre imprégné de résine polyester puis des panneaux de résine type "Gelcoat", et on chauffe le tout jusqu'à obtenir un ensemble polymérisé rigide.

Avantageusement, pour faciliter le travail au chantier, les panneaux de résine type "Gelcoat" sont de couleur différente selon qu'ils recouvrent une face inférieure ou une face supérieure du panneau.

Ce sont les nervures 5 qui supportent les panneaux et le béton coulé sur ces derniers. Leur robustesse est calculée en conséquence. Il est à noter que le poids propre des panneaux complets est faible, de l'ordre de 30 kg/m<sup>2</sup> ou moins, la charge principale est donc constituée par le poids de béton: environ 250 kg/m<sup>2</sup> et par décimètre d'épaisseur.

Dans la pratique on utilise deux types de panneaux, les uns sont tels qu'on vient de les décrire, et sur les autres, une série de perçages ont été créés à la mise en forme le long des nervures 5, ces trous reliant la face supérieure du panneau à la face inférieure de la nervure, dans le plan axial de celle-ci. Ces trous servent au bridage d'éléments de coffrage destinés notamment à la confection des bordures du tablier du pont.

Le mode opératoire du procédé de l'invention va maintenant être décrit en s'aidant de la figure 2.

Après avoir préparé le sol de façon convenable, on édifie la structure d'étalement 9, de préférence selon le procédé connu qui consiste à utiliser des éléments en forme d'échelle 10, qu'on pose à plat sur le sol, puis qu'on redresse à la verticale et qu'on relie entre eux par des éléments de liaison 11.

Il est également possible, conformément à la pratique courante, de constituer la structure d'étalement avec une série de poutres horizontales portées sur des montants verticaux écartés, ou sur des consoles solidaires des culées du pont, pour laisser le passage. Le mode de construction de la structure d'étalement est en dehors de l'invention.

La structure d'étalement porte des dispositifs de décoffrage et de roulement qu'on va maintenant décrire en détail à l'aide de la figure 3, avant de poursuivre l'exposé du procédé de l'invention. Ces dispositifs de décoffrage et de roulement sont en

effet un élément très important pour la mise en oeuvre du procédé.

Une chape 12 est formée d'une base 13 et de deux flancs 14, parallèles et identiques, dont un seul est représenté. Sur la figure, la chape est montrée en position d'utilisation, c'est-à-dire avec sa base horizontale et ses flancs verticaux. Deux roulements porteurs 15 parallèles sont montés dans la chape, leurs arbres 16 étant dans un même plan horizontal, c'est-à-dire parallèle à la base 13. Les flancs présentent, en outre, chacun deux lumières verticales 17, qui servent au guidage d'un plateau-support 18, grâce à des tétons 19 qui pénètrent dans les fentes 17. Ce plateau-support, parallèle à la base, peut ainsi se déplacer verticalement entre une position supérieure représentée en traits pleins, et une position inférieure représentée en tirets. Dans la position inférieure, la face supérieure du plateau-support 18 est légèrement au-dessous du plan défini par les sommets des rouleaux 15, alors qu'elle est largement au-dessus du même plan quand elle est dans la position supérieure.

Pour le déplacement du plateau-support, on a prévu une came 20, constituée par une surface cylindrique à génératrice perpendiculaire au plan des flancs 14, et dont la courbe directrice est une spirale. La came 20 est montée dans la chape par l'intermédiaire d'un arbre 21, de diamètre plus important que les arbres 15 des rouleaux 16, on verra plus loin pourquoi. L'arbre 21 est solidaire d'un levier de commande 22, extérieur à la chape 12. La came 20 engage la face inférieure du plateau-support 18, et la rotation du levier 22 fait passer le plateau-support de la position supérieure à la position inférieure, et vice versa.

L'écartement entre les deux plaques 14 est supérieur à la largeur des nervures 5, si bien que celles-ci peuvent pénétrer dans la chape pour reposer sur les rouleaux 15. La hauteur des plaques 14 au-dessus du plan des sommets des rouleaux 15 est inférieure à la hauteur des nervures 5, diminuée de la hauteur des renforts 3.

La partie inférieure de la base 13 de la chape 12 présente un évidement en forme de portion de sphère, dans lequel pénètre une rotule 23, montée sur une tige 24, filetée, qui traverse un "écrou de vérin" 25, pourvu de poignées 26, et qui repose sur l'extrémité d'un tube 27 dans lequel pénètre la tige 24. Dans le cas où la structure d'étalement comprend une charpente à tubes verticaux, c'est l'un d'eux qui constitue le tube 27. Si cette structure est formée de poutres horizontales, le tube 27 est un tube spécial porté par ces poutres.

La rotule 23 étant immobilisée en rotation soit à la main, soit par frottement dans l'évidement de la base 13, l'actionnement des poignées 26 permet d'élever la chape à la hauteur désirée, cependant

que la présence de la rotule permet l'adaptation à des pentes ou dévers.

La figure 4 montre une variante, un peu simplifiée du dispositif de la figure 3. Les pièces équivalentes portent les mêmes repères sur les deux figures. La came 20 au lieu d'avoir une section en forme de spirale, a une section en forme d'ellipse: Elle est constituée de deux plaques identiques, de part et d'autre du plan de la moitié droite de la figure, ces deux plaques en forme d'ellipse étant montées, de façon excentrée sur le même arbre 21. A leur extrémité la plus écartée de cet arbre, les plaques 20 portent un galet 30 qui va légèrement au-delà de leur extrémité, et qui dans la position supérieure supporte le plateau-support 18. Ainsi, lorsqu'on agit sur la poignée 22 pour déplacer la came à partir de sa position supérieure, celle-ci se glisse directement contre le plateau-support 18, et son déplacement est facilité au début par la présence du galet 30, intercalé entre elle et le plateau-support.

Pour empêcher un déplacement intempestif de la came, il est prévu une butée fixe 31 et une butée verrouillable 32 qui immobilisent la poignée 22 dans la situation correspondant à la position supérieure de la came 20.

Une autre différence avec la figure 3 consiste en ce que les deux roulements porteurs 15 ont été remplacés par un roulement unique 33 monté fou sur l'arbre 21, entre les deux pièces en ellipse qui forment la came 20. Quand le plateau porteur est dans la position inférieure, représentée en tirets, le roulement 33 passe à travers une fente 34 du plateau porteur 18 pour supporter le panneau de coffrage.

On va maintenant reprendre l'exposé du procédé.

Après avoir édifié la structure d'étalement 9, on met en place, si cela est nécessaire, les tubes 27, on dispose les tiges 24 avec leur écrou 25, et les chapes 12, en quantité suffisante pour supporter le coffrage. Dans le sens parallèle au bord du pont, l'écartement des chapes est égal à la distance entre les nervures 5 successives, portées soit par un même panneau 1, soit par deux panneaux adjacents assemblés. Dans le sens perpendiculaire au bord du pont, l'espacement des chapes est tel que chaque nervure soit supportée par au moins une chape, de préférence au moins deux.

Par action sur les leviers 22, on place les plateaux-supports 18 en position supérieure. On agit sur les écrous de vérin 25 pour amener les plateaux-supports à une hauteur convenable pour un nivellement correct des panneaux de coffrage qu'ils devront porter.

On met alors en place les panneaux 1 en les faisant reposer par leurs nervures 5 sur les plateaux-supports 18. Cette mise en place se fait,

normalement, avec la grue 28 du chantier.

On solidarise ensuite les panneaux 1 entre eux à l'aide de vis insérées dans les trous 4. Cela a pour effet de constituer une surface de coffrage continue et étanche, sensiblement horizontale, c'est-à-dire avec éventuellement une faible inclinaison, conforme aux prescriptions du maître de l'ouvrage, assez faible pour permettre la coulée du béton. Cette solidarisation des panneaux a également pour résultat de permettre les déplacements ultérieurs du coffrage en un seul bloc, comme on le verra plus loin.

On procède alors à la coulée du béton. On observera que le poids du béton, auquel s'ajoute le poids, bien plus faible, du coffrage, est transmis à la structure d'étalement par l'intermédiaire du plateau-support 18, de la came 20 et de son arbre 21, ainsi que de la chape 12 et de la tige 24. Ces pièces sont calculées en conséquence, en particulier l'arbre 21.

Après la prise du béton, pour procéder au décoffrage, il suffit d'actionner les leviers 22 pour abaisser la came 20 et les plateaux-supports 18, jusqu'à ce que les plateaux 5 reposent sur les rouleaux 15 par l'intermédiaire des nervures 5. On observera que ces rouleaux n'ont à supporter qu'une charge très faible, de l'ordre du centième de ce que doit supporter la chape lorsque le poids du béton se fait sentir.

On déplace alors le coffrage, dans son ensemble, vers le bord du pont, à l'aide de treuils ou de vérins prenant appui sur la structure d'étalement. Lorsqu'une première rangée de panneaux a dépassé le bord du pont, c'est-à-dire qu'elle n'est plus au-dessous du tablier 29 qu'on vient de couler, on désolidarise ces panneaux du reste du coffrage, et en même temps, on désolidarise entre eux ces panneaux du reste de la rangée. L'opération peut commencer avant la fin du déplacement. A l'aide de la grue 28, on enlève les panneaux sans difficulté. Si on le désire, on peut enlever plusieurs panneaux de la rangée en même temps, et ne les désolidariser qu'au sol.

On recommence ensuite l'opération consistant à faire avancer le coffrage jusqu'à dégager une rangée, puis à enlever les panneaux de cette rangée à l'aide de la grue, jusqu'à démontage complet du coffrage.

La structure d'étalement peut être ensuite démontée de manière connue. Son démontage peut d'ailleurs commencer avant la fin de l'enlèvement du coffrage.

L'invention est susceptible de nombreuses variantes, sans sortir de son cadre. Par exemple, on peut remplacer le dispositif à came pour le déplacement du plateau-support par un système à coins coulissant horizontalement, ou bien par un système à vérins à vis ou autres. Le mode de fixation des

panneaux entre eux peut, également, être différent de celui qui est décrit, et comporter, par exemple, des systèmes à serrage rapide.

## Revendications

1. Panneau de coffrage pour la confection d'une structure en béton présentant une surface inférieure à peu près horizontale, ce panneau comportant :

- une plaque plane (1), ayant une face extérieure, destinée à venir en contact avec ledit béton, et une face intérieure,
- un cadre rigide (2) sur les bords de la face intérieure de la plaque,
- des moyens de liaison dudit cadre avec les cadres de panneaux adjacents,
- des nervures (5) sur la face intérieure de ladite plaque plane, parallèles et s'étendant entre deux côtés opposés du cadre, caractérisé en ce que les nervures (5) sont de hauteur supérieure à celle du cadre (2) et peuvent constituer, avec les nervures (5) d'un panneau adjacent, une surface de roulement ou de glissement lorsque le coffrage est assemblé, et

en ce que les nervures (5) d'un panneau sont aptes à transmettre ensemble, à une structure d'étalement sous-jacente, tout le poids de béton qui est coulé sur ledit panneau lors de la confection de ladite structure en béton.

2. Panneau selon la revendication 1 caractérisé en ce que la plaque plane (1) est en un matériau à alvéoles non remplis, et le panneau est revêtu sur ses faces extérieure et intérieure, d'une couche de revêtement en matériau étanche.

3. Panneau selon la revendication 2, caractérisé en ce que le matériau à alvéoles non remplis a une structure du type nid d'abeilles à cellules perpendiculaire au plan de la plaque.

4. Panneau selon la revendication 2, caractérisé en ce que le matériau à alvéoles non remplis est une mousse plastique à pores fermés.

5. Dispositif de décoffrage et roulement spécialement adapté à la mise en oeuvre d'un procédé utilisant des panneaux de coffrage selon l'une des revendications 1 à 4, ce dispositif comportant :

- une chape (12) formée d'une base (13) et de deux flancs (14),
- un support (18) mobile dans la chape,
- un moyen (22) capable à volonté de

maintenir le support dans une première position écartée de la base et de le laisser se déplacer jusqu'à une deuxième position plus rapprochée de la base;

- au moins un rouleau (15) monté dans la chape à axe parallèle à la base, et dont le sommet est plus écarté de celle-ci que la face extérieure du support dans sa seconde position,

- et des moyens de liaison de la base de la chape avec une structure support, caractérisé en ce que le support (18) est un plateau-support parallèle à la base (13) et mobile dans la chape perpendiculairement à la base,

et en ce que les moyens de liaison de la base de la chape à la structure support comprennent des moyens pour déplacer la base à peu près perpendiculairement à son plan et une rotule permettant de faire varier dans certaines limites l'orientation de la base par rapport à la structure support.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens capables de maintenir et de laisser se déplacer le plateau-support comprennent une came (20) montée dans la chape et agissant sur la face interne du plateau-support (18).

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que la came (2) porte un galet (30) qui porte sur le plateau-support (18) quand il est dans ladite première position, et est disposé pour faciliter le déplacement de la came pour s'écarter de cette première position.

8. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens capables de maintenir et de laisser se déplacer le plateau-support comprennent des coins.

9. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour maintenir le plateau-support parallèle à lui-même pendant son passage d'une position à l'autre, et constitués de tétons (19) solidaires du plateau-support et pénétrant dans des lumières verticales (17) prévus dans les flancs de la chape.

10. Procédé pour confectionner, à l'aide d'un coffrage, une structure en béton présentant une surface inférieure à peu près horizontale et au moins en partie écartée du sol, telle qu'un tablier de pont, ce procédé comportant les étapes suivantes :

- on met en place, sur une structure

- d'étalement (2), des panneaux de coffrage (1) dont la surface supérieure est à peu près horizontale,
- on coule du béton sur ces éléments de coffrage, 5
  - après la prise du béton, on procède au décoffrage par abaissement du coffrage,
  - on déplace le coffrage latéralement sur une distance limitée en s'aidant des gallets (5) ou des surfaces de glissement, 10 sur lesquels repose le coffrage afin de dégager ledit coffrage de la structure, caractérisé en ce que :
  - a) on utilise des panneaux de coffrage (1) conformes à l'une des revendications 1 à 4, 15
  - b) pour déplacer latéralement le coffrage, on fait coopérer les nervures (5) desdits panneaux de coffrage avec les rouleaux (15) de dispositifs de décoffrage et de roulement montés à la partie supérieure de la structure d'étalement et conformes à l'une des revendications 6 à 10, ou avec des surfaces de glissement, 20
  - c) on déplace latéralement le coffrage jusqu'à ce qu'au moins un panneau de coffrage soit au-delà de la structure en béton (29) qui a été coulée et a fait prise, au moins un autre panneau de coffrage restant au-dessous de ladite structure, 25
  - d) on désolidarise ce ou ces panneaux de coffrage des autres éléments de coffrage restés sous la structure et on les enlève, 30
  - e) on recommence les opérations c) et d) jusqu'à ce qu'un déplacement analogue à celui de l'opération c) puisse amener tous les panneaux de coffrage restants au-delà de la structure en béton, 35
  - f) on déplace les panneaux de coffrage restants jusqu'au-delà de la structure et on les enlève, 40
  - g) on démonte ensuite la charpente d'étalement.
11. Procédé selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'à l'étape d), on désolidarise un groupe d'éléments de coffrage du reste du coffrage, on enlève ce groupe, et on achève le démontage au sol. 45

#### Claims

1. Shuttering panel for making up a concrete structure having a substantially horizontal lower surface, this panel comprising:

- a plane plate (1) having an external face intended to come into contact with said concrete and an internal face, 55
- a rigid frame (2) on the edges of the

internal face of the plate

- means for connecting said frame to the frames of adjacent panels,
- parallel ribs (5) on the internal face of said plane plate which extend between two opposite sides of the frame,

characterised in that the ribs (5) have a height greater than that of the frame (2) and, with the ribs (5) of an adjacent panel, may form a rolling or sliding surface when the shuttering is assembled, and in that the ribs (5) of a panel, together, are capable of transmitting, to a sub-jacent shoring structure, the entire weight of concrete poured onto said panel when making up said concrete structure.

2. Panel according to claim 1, characterised in that the plane plate (1) is of a material having unfilled compartments and the panel is coated on its external and internal faces with a coating layer of impermeable material.
3. Panel according to claim 2, characterised in that the material having unfilled compartments has a honeycomb-type structure with cells perpendicular to the plane of the plate.
4. Panel according to claim 2, characterised in that the material having unfilled compartments is a plastic foam having closed pores.
5. Shuttering-removing and travelling device, especially adapted for carrying out a process employing shuttering panels according to one of claims 1 to 4, this device comprising:
  - a cover (12) formed by a base (13) and two flanks (14)
  - a support (18) which is movable in the cover,
  - a means (22) capable of holding the support in a first position removed from the base and of allowing it to travel to a second position closer to the base at random,
  - at least one roller (15) mounted in the cover and having an axis parallel to the base and of which the highest point is further removed therefrom than the external face of the support in its second position,
  - and means for connecting the base of the cover to a supporting structure,
 characterised in that the support (18) is a supporting plate which is parallel to the base (13) and movable in the cover perpendicularly to the base,
  - and in that the means for connecting the base of the cover to the supporting structure

comprise means for displacing the base substantially perpendicularly to its plane and a ball joint allowing the orientation of the base relative to the supporting structure to be varied within certain limits.

6. Device according to claim 5, characterised in that the means capable of holding and allowing the displacement of the supporting plate comprise a cam (20) mounted in the cover and acting on the internal face of the supporting plate (18).
7. Device according to claim 6, characterised in that the cam (2) carries a wheel (30) which bears on the supporting plate (18) when it is in said first position and is disposed to facilitate the displacement of the cam so as to remove itself from this first position.
8. Device according to claim 5, characterised in that the means capable of holding and allowing the displacement of the supporting plate comprise wedges.
9. Device according to one of claims 5 to 8, characterised in that it comprises means for keeping the supporting plate parallel to itself during its passage from one position to another which consist of studs (19) integral with the supporting plate and penetrating in vertical apertures (17) provided in the flanks of the cover.
10. Process for making up, using shuttering, a concrete structure having a lower surface which is substantially horizontal and, at least in part, is removed from the ground, such as a bridge platform, this process comprising the following stages:
  - some shuttering panels (1) of which the upper surface is substantially horizontal are positioned on a shoring structure (2)
  - concrete is poured onto these shuttering elements,
  - the shuttering is removed by lowering the shuttering after the concrete has set,
  - the shuttering is displaced laterally over a limited distance by means of wheels (5) or sliding surfaces on which the shuttering rests in order to release said shuttering from the structure,
 characterised in that:
  - a) shuttering panels (1) corresponding to one of claims 1 to 4, are used,
  - b) for the lateral displacement of the shuttering, the ribs (5) of said shuttering panels are caused to co-operate with the rollers (15) of shuttering-removing and travelling

devices mounted at the upper portion of the shoring structure and corresponding to one of claims 6 to 10, or with sliding surfaces

- c) the shuttering is displaced laterally until at least one shuttering panel is beyond the concrete structure (29) which has been poured and has set, at least one other shuttering panel remaining below said structure,
- d) this or these shuttering panels are disconnected from the other shuttering elements which have remained beneath the structure and are removed,
- e) operations c) and d) are recommenced until a displacement similar to that of operation c) can bring all the remaining shuttering panels beyond the concrete structure,
- f) the remaining shuttering panels are displaced beyond the structure and are removed,
- g) the shoring framework is then dismantled.

11. Process according to claim 10, characterised in that, in stage d), a group of shuttering elements is disconnected from the remainder of the shuttering, this group is removed and dismantling is completed on the ground.

#### Patentansprüche

1. Verschalungsplatte für die Fertigung einer Betonstruktur, welche eine im wesentlichen horizontale Unterseite bildet, wobei die Verschalungsplatte folgendes aufweist:
  - eine ebene Platte (1) mit einer Außenoberfläche, die dazu bestimmt ist, mit dem Beton in Kontakt zu kommen, und einer Innenoberfläche,
  - ein fester Rahmen (2) auf den Rändern der Innenoberfläche der Platte,
  - Mittel zum Verbinden des Rahmens mit den Rahmen benachbarter Platten,
  - Stege (5) auf der Innenoberfläche der ebenen Platte, die parallel sind und sich zwischen zwei gegenüberliegenden Seiten des Rahmens erstrecken,
 dadurch gekennzeichnet, daß die Stege (5) eine größere Höhe besitzen als der Rahmen (2) und daß sie zusammen mit den Stegen (5) einer benachbarten Platte eine Lauf- oder Gleitfläche bilden können, wenn die Verschalung zusammengebaut ist, und daß die Stege (5) einer Platte geeignet sind, zusammen das gesamte Gewicht des Betons, der während der Fertigung der Betonstruktur auf die Platte gegossen wird, auf eine darunterliegende stützstruktur zu übertragen.



2. Verschalungsplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ebene Platte (1) aus einem nichtgefüllten Zellenmaterial besteht und daß die Platte auf ihrer Außen- und Innenseite mit einem Überzug aus undurchlässigem Material versehen ist. 5
3. Verschalungsplatte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das nichtgefüllte Zellenmaterial eine wabenmusterartige Struktur hat, wobei die Zellen senkrecht zu der Ebene der Platte sind. 10
4. Verschalungsplatte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das nichtgefüllte Zellenmaterial ein geschlossenporiger Plastikschaum ist. 15
5. Vorrichtung zum Ausschalen und Rollen, insbesondere geeignet zur Durchführung eines Verfahrens, welches Verschalungsplatten nach einem der Ansprüche 1 bis 4 verwendet, wobei die Vorrichtung folgendes aufweist: 20
  - ein Gehäuse (12) mit einer Basis (13) und zwei Seitenwänden (14), 25
  - eine Stütze oder Auflage (18), die in dem Gehäuse bewegbar ist,
  - Mittel (22), die fähig sind die Stütze nach Belieben in einer ersten Position entfernt von der Basis zu halten und sie sich bis zu einer zweiten Position näher in der Basis Versetzen zu lassen; 30
  - zumindest eine Rolle (15), die in dem Gehäuse achsparallel zu der Basis angebracht ist und deren höchster Punkt weiter von der Basis entfernt ist als die Außenfläche der Stütze in deren zweiter Position, 35
  - und Mittel zur Verbindung der Basis des Gehäuses mit einer Tragstruktur, 40
 dadurch gekennzeichnet, daß die Stütze (18) eine Stützplatte parallel zu der Basis (13) ist und in dem Gehäuse senkrecht zu der Basis bewegbar ist, und 45
 

dadurch daß die Mittel zur Verbindung der Basis des Gehäuses mit der Tragstruktur Mittel aufweisen zum Versetzen der Basis im wesentlichen senkrecht zu ihrer Ebene, sowie einen Kugelkopf, welcher gestattet die Orientierung der Basis mit Bezug auf die Tragstruktur innerhalb gewisser Grenzen zu variieren. 50
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Halten der Tragplatte und zum sich Versetzenlassen derselben einen Nocken (20) aufweisen, der in dem Gehäuse angebracht ist und auf die Innenseite der Tragplatte (18) einwirkt. 55
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Nocken (20) eine Laufrolle (30) trägt, die der Tragplatte (18) zugewandt ist, wenn diese in der ersten Position ist, und welche angebracht ist zum Erleichtern des Versetzens des Nocken beim Entfernen aus der ersten Position.
8. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel zum Halten der Tragplatte und zum sich Versetzenlassen derselben Keile aufweisen.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß sie Mittel aufweist zum Parallelhalten der Tragplatte zu sich selbst während ihres Weges von der einen Position in die andere, welche zapfen (19) formschlüssig verbunden mit der Tragplatte bilden, die in den Seitenwänden des Gehäuses vorgesehene, vertikale Öffnungen oder Schlitze (17) durchdringen.
10. Verfahren zur Fertigung einer Betonstruktur mit einer im wesentlichen horizontalen Unterseite, die zumindest teilweise vom Boden entfernt ist, wie beispielsweise ein Brückenbelag, mit Hilfe einer verschalung, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:
  - man bringt Verschalungsplatten (1), deren Oberseite im wesentlichen horizontal ist, auf einer Stützstruktur (2) an,
  - man gießt Beton auf die Verschalungselemente,
  - nach dem Abbinden des Betons schreitet man zum Ausschalen durch Abtragen der Verschalung,
  - man verschiebt die Verschalung seitwärts über eine begrenzte Entfernung unter Zuhilfenahme von Laufrollen (5) oder von Gleitoberflächen, auf denen die Verschalung ruht, um die vorschalung von der Struktur zu lösen,
 und durch folgendes gekennzeichnet;
  - a) man verwendet Verschalungsplatten (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4,
  - b) zum seitlichen Versetzen der Verschalung läßt man die Stege (5) der Verschalungsplatten mit den Rollen (15) der Ausschalungs- und Rollvorrichtungen, die am Oberteil der Stützstruktur angebracht sind und gemäß einem der Ansprüche 6 bis 9 ausgebildet sind, oder mit Gleitoberflächen zusammenwirken,
  - c) man verschiebt die Verschalung seitwärts bis zumindest eine Verschalungsplatte jenseits der Betonstruktur (29) ist, die gegossen wurde und die man abbinden ließ, und

Zumindest eine andere Verschalungsplatte unterhalb der Struktur bleibt,

d) man trennt die Verschalungsplatte(n) von den anderen unter der Struktur gebliebenen Verschalungselementen und man entfernt sie, 5

e) man wiederholt die Schritte c) und d) bis ein Verschieben entsprechend des Schrittes c) alle jenseits der Betonstruktur bleibenden Verschalungsplatten mitnehmen könnte, 10

f) man verschiebt die verbleibenden Verschalungsplatten bis jenseits der Struktur und man entfernt sie,

g) man baut dann das Stützgerüst ab. 15

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß man beim Schritt d) eine Gruppe von Verschalungselementen vom Rest der Verschalung trennt, man diese Gruppe wegnimmt und man das Auseinandernehmen am Boden vollendet. 20

25

30

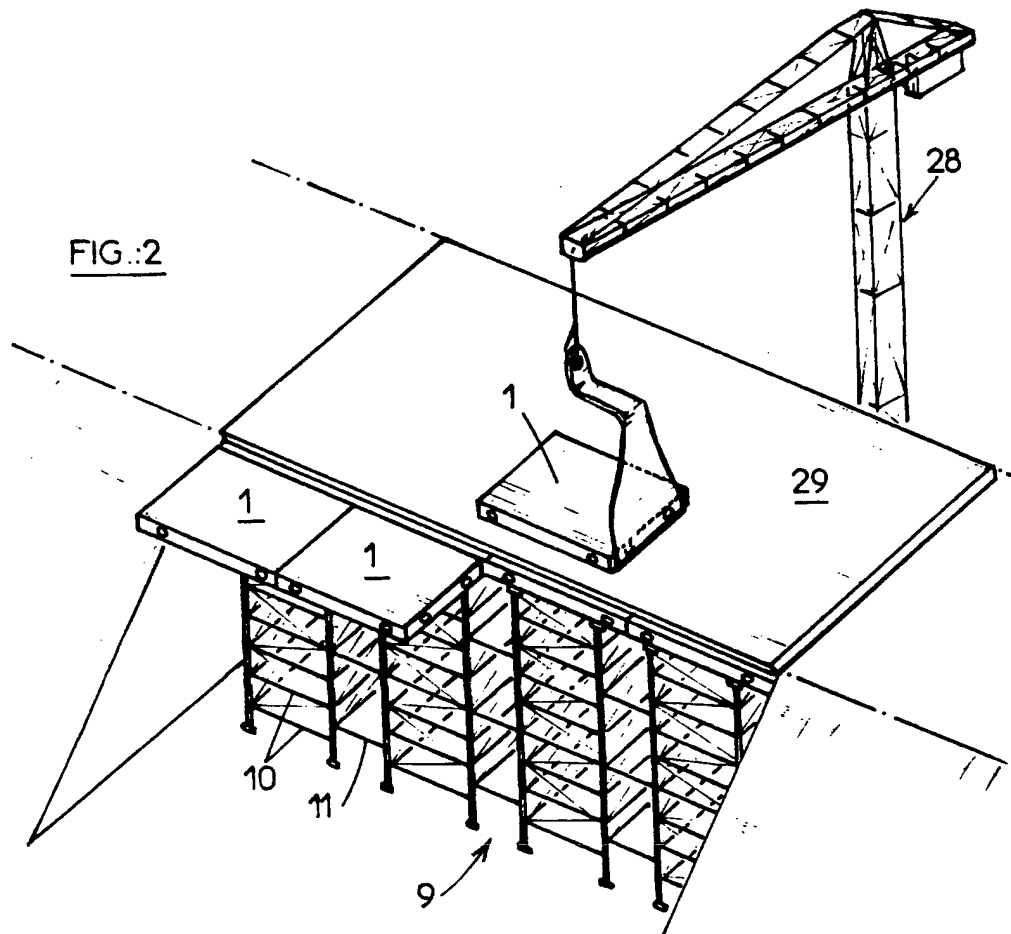
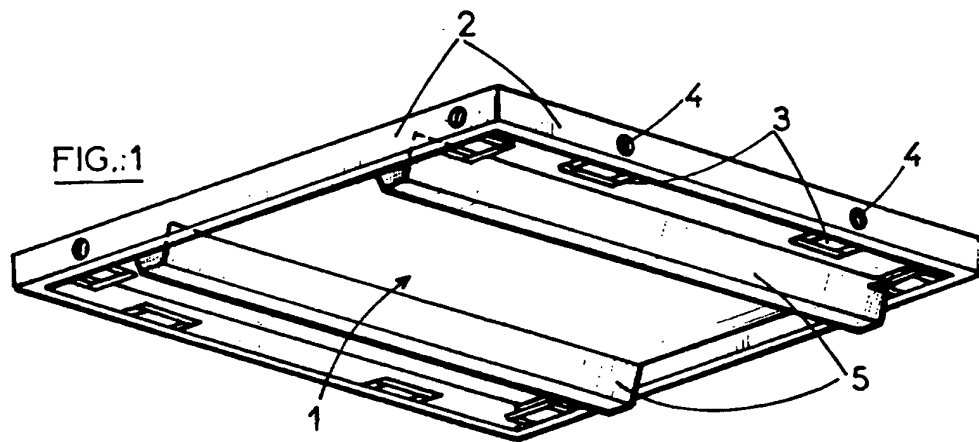
35

40

45

50

55



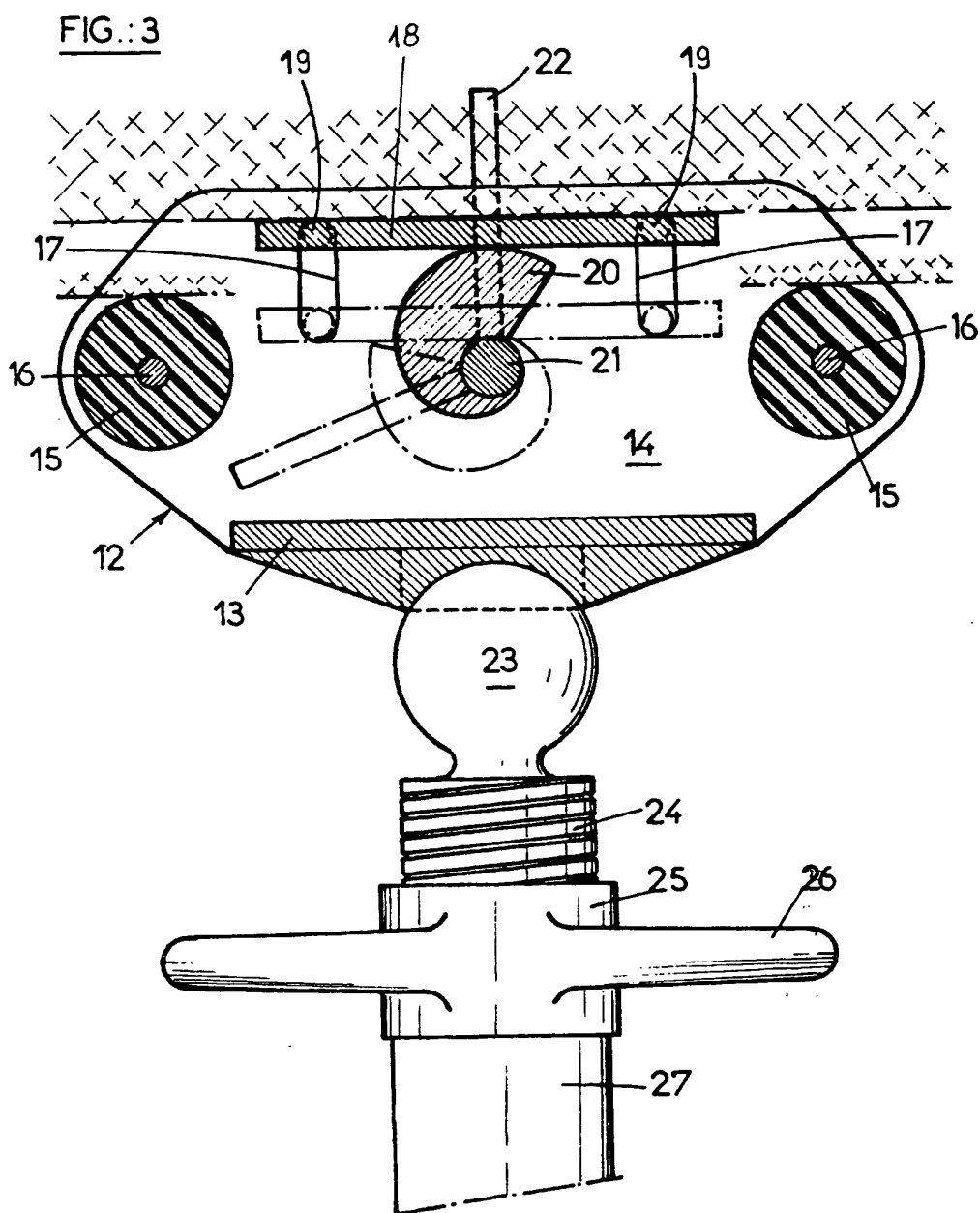


FIG. 4

